

431/116

EP 732

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90104351.3

51 Int. Cl. 5: **F23D 17/00, F23C 7/00,**  
**F23C 9/00, F23D 11/40,**  
**F23D 14/22**

22 Anmeldetag: 07.03.90

30 Priorität: 10.03.89 CH 904/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 12.09.90 Patentblatt. 90/37

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR IT LI**

71 Anmelder: **OERTLI WÄRMETECHNIK AG**  
**Zürichstrasse 130**  
**CH-8600 Dübendorf(CH)**

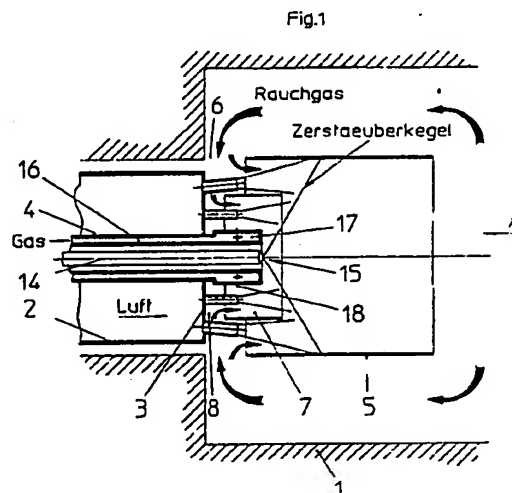
72 Erfinder: Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet

74 Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**  
**c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg**  
**11**  
**CH-8044 Zürich(CH)**

54 **Verbrennungseinrichtung für einen Zweistoffbrenner.**

57 Die Einrichtung hat einen Luftzuführkanal (2), der von einer Düsenplatte (3) mit ersten und zweiten Düsen (9,10) abgeschlossen ist, eine Brennstoffzuführeinrichtung (4), die durch den Zuführkanal (3) geführt ist, ein Flammrohr (5), das im Abstand vor der Düsenplatte (3) angeordnet ist, so dass eine Rauchgasrezirkulationsöffnung (6) gebildet wird, deren Querschnitt verstellbar ist und ein Rohr (7), das im Abstand vor der Düsenplatte (3) angeordnet ist und die zweiten Düsen (10) des inneren Düsenkranzes (12) und den Mündungsbereich der Brennstoffzuführeinrichtung (4) umschliesst.

Durch diese Anordnung strömen separate, aus rezirkuliertem Rauchgas und Verbrennungsluft gebildete Teilströme in das Flammrohr (5), wodurch eine Flammenstabilisierung erreicht wird. Dadurch können Einbauten für eine Flammenhalterung entfallen.



EP 0 386 732 A2

## Verbrennungseinrichtung für einen Zweistoffbrenner

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbrennungseinrichtung für einen Zweistoffbrenner, welche Einrichtung einen Zuführkanal für komprimierte Verbrennungsluft, eine Düsenplatte mit Düsen zur Aufteilung des Verbrennungsluftstromes in eine Mehrzahl von Teilluftströmen, eine zentral angeordnete Brennstoffzuführeinrichtung für flüssige und/oder gasförmige Brennstoffe, wobei die Brennstoffzuführeinrichtung eine Oelzuführungslanze mit einer stirnseitig daran befestigten Zerstäuberdüse und eine coaxial zur Oelzuführungslanze angeordnete Gaszuführungslanze mit einer frontseitig angeordneten Gasführungskammer hat, und eine im Abstand vor der Düsenplatte angeordnetes Flammrohr aufweist.

Brenner für flüssige und/oder gasförmige Brennstoffe, mit einer zentralen Brennstoffzufuhr und einen Ringraum zum Zuführen der Verbrennungsluft sind bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde die bekannten Brenner so weiterzubilden, dass bei dessen Betrieb eine gute Flammenstabilität gewährleistet ist und der  $\text{NO}_x$ -Gehalt im Rauchgas erheblich verringert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die Einrichtung ohne feste Einbauten zur Flammenhalterung auskommt und die Flammwurzel eindeutig innerhalb des Flammrohres liegt und dass ohne diese Einbauten der Druckverlust niedrig gehalten werden kann und deshalb die Rauchgasrezirkulationsmenge grösser wird. In der Folge wird dadurch der  $\text{O}_2$ -Partialdruck im Rauchgas/Luftgemisch herabgesetzt, was eine niedrigere Flammentemperatur und wenig  $\text{NO}_x$  im Rauchgas zur Folge hat.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Rohr im Abstand vor der Düsenplatte angeordnet, so dass eine zweite Öffnung für die Rauchgasrezirkulation gebildet wird. Das Rohr umschliesst die zweiten Düsen des Inneren Rohrkranzes und die Gasführungskammer und ragt über die Mündungen der zweiten Düsen und die Stirnseite der Gasführungskammer hinaus und in das Flammrohr hinein.

Die sich daraus ergebenden Vorteile sind zur Hauptsache darin zu sehen, dass die Flamme während der Startphase stabilisiert werden kann, dass eine durch Oelrückstände im Unterdruckbereich des Flammrohres verursachte Verschmutzung verhindert werden kann und dass separate aus rezirkuliertem Rauchgas und Verbrennungsluft gebildete Teilströme erzeugt werden können.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 einen schematisch dargestellten Schnitt eines Teils eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Verbrennungseinrichtung,

Figur 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles "A" in Figur 1,

Figur 3 einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform einer Verbrennungsluftdüse,

Figur 4 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Verbrennungsluftdüse,

Figur 5 einen Querschnitt einer anderen Ausführungsform des Flammrohres, und

Figur 6 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform des Flammrohres.

Die Figur 1 zeigt nur einen Teil einer bevorzugten Ausführungsform einer Verbrennungseinrichtung, die als Baugruppe ausgebildet ist und in einem Kessel 1 montiert ist.

Wie die Figur 1 zeigt, hat die Verbrennungseinrichtung einen rohrförmigen Zuführkanal 2 für unter Druck stehende Verbrennungsluft, eine Düsenplatte 3, die den Zuführkanal 2 abschliesst, eine Brennstoffzuführeinrichtung 4, die zentral angeordnet durch den Zuführkanal 2 geführt und aus der Düsenplatte 3 herausgeführt ist und ein Flammrohr 5, das im Abstand vor der Düsenplatte 3 angeordnet ist, so dass eine erste Öffnung 6 für die Rauchgasrezirkulation gebildet wird.

Ferner ist stromab der Düsenplatte 3 ein Rohr 7 vorgesehen, das im Abstand vor der Düsenplatte 3 angeordnet ist, so dass eine zweite Öffnung 8 für die Rauchgasrezirkulation gebildet wird.

Die Düsenplatte 3 ist mit ersten und zweiten Düsen 9,10 versehen, die in einem äusseren und inneren Düsenkranz 11,12 angeordnet sind (Figur 2). Die Düsen 9,10 sind rohrförmig ausgebildet. Sie haben unterschiedliche lichte Weite und können unterschiedlich lang sein.

Es wird darauf hingewiesen, dass die ersten und zweiten Düsen 9,10 mit Vorteil ein bestimmtes Länge/durchmesser Verhältnis haben, z.B. im Bereich von 3:1 bis 5:1. Die Düsen 9 des äusseren Düsenkranzes 11 sind bezüglich der Achse des Zuführkanals 2 nach aussen geneigt angeordnet, während die Düsen 10 des inneren Düsenkranzes 12 parallel zur Achse des Zuführkanals 2 angeordnet sind.

Die zentral angeordnete Brennstoffzuführeinrichtung 4 enthält eine an sich bekannte Oelzuführungslanze 14 mit einer Zerstäuberdüse 15 und eine Gaszuführungslanze 16, die als Doppelmantel-

rohr ausgebildet ist und frontseitig eine Gasführungskammer 17 hat. Die Oelzuführungs-lanze 14 ist innerhalb der Gaszuführungs-lanze 16 so angeordnet, dass die Mündung der Zerstäuberdüse 15 etwa bündig mit der Stirnseite der Gasführungskammer 17 ist.

Die Gasführungskammer 17 ist zylinderförmig und weist eine Mehrzahl von Gasaustrittslöchern 18 auf, die auf einer Kreislinie liegend im äusseren Mantel ausgebildet sind.

Bei der hier in Rede stehenden Erfindung stellt die Zuordnung der ersten und zweiten Düsen 9,10 untereinander sowie der Gasaustrittslöcher 18 zu den Düsen eine wesentliche Bedingung für die Funktion der Einrichtung dar. Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich ist, sind die zweiten Düsen 10 des inneren Düsenkranzes 11 auf Lücke bezüglich den ersten Düsen 9 des äusseren Düsenkranzes 11 angeordnet und die Gasaustrittslöcher 18 sind ihrerseits auf Lücke bezüglich den zweiten Düsen 10 des inneren Düsenkranzes 12 angeordnet. Andererseits sind die Gasaustrittslöcher 18 in einem Abstand von der Frontfläche der Düsenplatte 3 so angeordnet, dass deren Mündung bezüglich der Ebene zurückversetzt sind, die durch die Mündungen der zweiten Düsen 10 bestimmt wird. Beim erfindungsgemässen Ausführungsbeispiel sind die Gasaustrittslöcher 18 um das Mass ihres Durchmessers zurückversetzt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Gesamtaustrittslöcher 18 bezüglich der genannten Ebene auch vorversetzt angeordnet sein können.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Rohr 7 so ausgebildet, dass es die zweiten Düsen 10 und die Gasführungskammer 17 umschliesst und über die Mündungen der zweiten Düsen 10 und die Stirnseite der Gasführungskammer 17 hinaus in das Flammrohr 5 hineinragt.

Wie insbesondere Figur 1 zeigt, werden durch das Rohr 7 das rezirkulierende Rauchgas in zwei Rauchgasströme und die Verbrennungsluft in zwei Luftströme unterteilt, so dass zwei voneinander getrennte Ströme eines Gemisches aus Rauchgas und Verbrennungsluft in das Flammrohr 5 einströmen. Bei einem Gasbrenner enthält das aus dem Rohr 7 ausströmende Gemisch das Gas. Das Flammrohr 5 und das Rohr 7 sind bezüglich der Düsenplatte 3 verstellbar montiert. Hierzu sind nicht dargestellte Halter vorgesehen. Mittels dieser Halter kann die rezirkulierte Rauchgas menge für ds Flammrohr 5 und das Rohr 7 eingestellt werden, so dass unterschiedliche Gasmengen in die Öffnung 6 bzw. 8 einströmen, wie dies beispielsweise durch die Pfeile I und II in Figur 1 dargestellt ist. Ausserdem kann man die Öffnungen 6 bzw. 8 auch an die Brennstoffart anpassen. Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel ist es von Vorteil, wenn man für den Gasbetrieb die Öffnung 6 auf

60-80% des Querschnittes für Oelbetrieb verringert.

Neben der vorstehend beschriebenen Form können die Düsen auch wie in den Figuren 3 und 4 ausgebildet sein, d.h. eine konische Form mit einer erweiterten oder verengten Mündungsöffnung haben. Die ersten und zweiten Düsen 9,10 können neben der glatten Mantelfläche auch eine gewellte Mantelfläche aufweisen, wie dies in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist.

Die Figuren 5 und 6 zeigen Ausführungsformen des Flammrohres, deren Formen wie bereits erwähnt auch bei den Düsen 9 und 10 anwendbar ist.

## Ansprüche

1. Verbrennungseinrichtung für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe, welche Einrichtung einen Zuführkanal für komprimierte Verbrennungsluft, eine Düsenplatte zur Aufteilung des Verbrennungsluftstromes in eine Mehrzahl von Teilluftströmen, eine zentral angeordnete Brennstoffzuführeinrichtung eine Oelzuführungs-lanze mit einer stirnseitig daran befestigten Zerstäuberdüse und/oder eine koaxial zur Oelzuführungs-lanze angeordnete Gaszuführungs-lanze mit einer frontseitig angeordneten und Gasaustrittsöffnungen aufweisenden Gasführungskammer hat, und ein Flammrohr aufweist, das im Abstand von der Düsenplatte angeordnet ist, so dass eine Öffnung für die Rauchgasrezirkulation gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass erste und zweite Düsen 9,10 in einem äusseren und inneren Düsenkranz (11,12) hervorstehend an der Düsenplatte (3) so angeordnet sind, dass die zweiten Düsen (10) des inneren Düsenkranzes auf Lücke zu den ersten Düsen (9) des äusseren Düsenkranzes liegen, dass die ersten und zweiten Düsen (9,10) des äusseren und inneren Düsenkranzes (11,12) unterschiedliche Innendurchmesser haben und dass die Brennstoffzuführeinrichtung (4) zentrisch in der Düsenplatte (3) angeordnet ist, derart, dass das ausgebrachte Brennstoffmedium in den Bereich des Ausströmkegels der ersten und zweiten Düsen (9,10) eingeführt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohr (7) im Abstand vor der Düsenplatte (3) angeordnet ist, so dass eine zweite Öffnung (8) für die Rauchgasrezirkulation gebildet wird und dass das Rohr (7) die zweiten Düsen (10) des inneren Düsenkranzes (12) und die Gasführungskammer (17) umschliesst und die Mündungen der zweiten Düsen (10) und die Stirnseite der Gasführungskammer (17) überragt, so dass zwei aus rezirkuliertem Rauchgas und Verbrennungsluft bestehende Teilströme erzeugt werden.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten

Düsen (9) einen grösseren Innendurchmesser haben als die zweiten Düsen (10).

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Düsen (9) geneigt in der Düsenplatte (3) angeordnet sind. 5

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung der ersten Düsen (9) und die Mündungen der zweiten Düsen (10) bezüglich der Düsenplatte (3) den gleichen oder unterschiedlichen Abstand haben. 10

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Düsen (9) und/oder die zweiten Düsen (10) mit Mitteln versehen sind, um der einströmenden Verbrennungsluft einen Drall zu erteilen. 15

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (9,10) konisch mit einer erweiterten oder verengten Mündungsöffnung ausgebildet sind. 20

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzuführeinrichtung (4) verschiebbar bezüglich der Düsenplatte (3) angeordnet ist. 25

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zerstäuberdüse (15) einen Kegelschichtwinkel  $\beta$  hat, der grösser ist als  $90^\circ$ . 30

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündungen der Gasaustrittslöcher (18) auf Lücke zu den zweiten Düsen (10) so angeordnet sind, dass die Strömungsrichtung des Gases und der Luft quer oder parallel zueinander gerichtet sind. 35

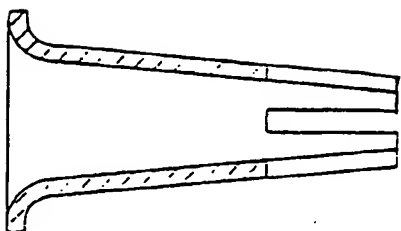
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasführungskammer (17) zylindrisch ist und dass die Gasaustrittslöcher (18) auf Lücke zu den zweiten Düsen des inneren Düsenkranzes (12) in radialer Richtung in der Gasführungskammer (17) ausgebildet sind. 40

12. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des Gasaustrittsloches (18) in einem Bereich einer Ebene liegend angeordnet sind, die durch die Mündung der zweiten Düsen (10) des inneren Düsenkranzes (12) bestimmt ist. 45

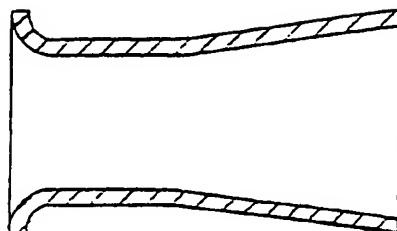
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (5) und das Rohr (7) bezüglich der Düsenplatte (3) verstellbar sind, um durch Aenderung der Querschnitte der Oeffnungen (6,8) die Teilströme einzustellen. 50

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Oeffnung (6) zwischen Düsenplatte (3) und Flammrohr (5) für flüssige und gasförmige Brennstoffe gleich oder unterschiedlich gross ist. 55

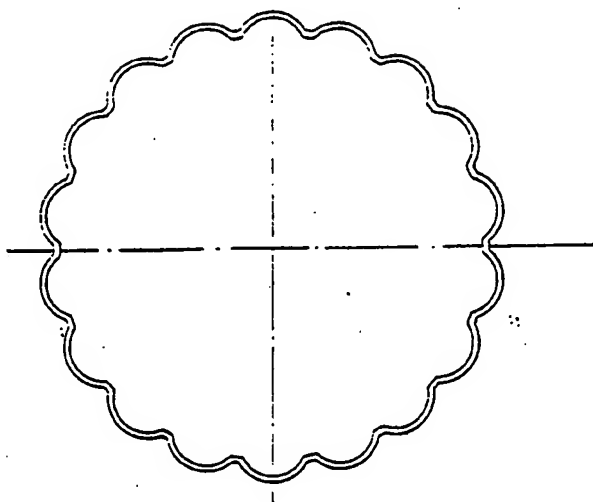
*Fig.3*



*Fig.4*



*Fig.5*



*Fig.6*

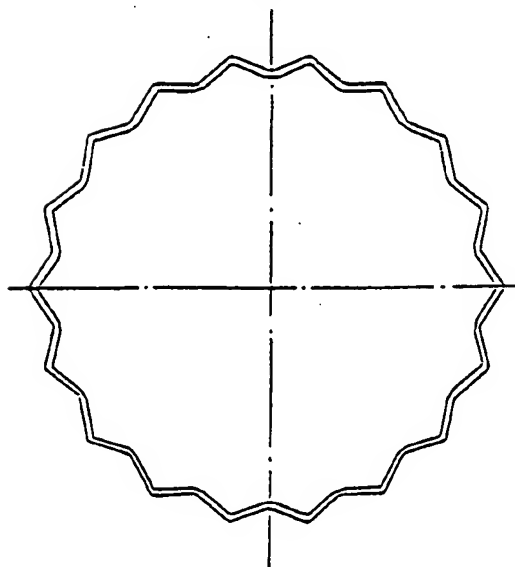


Fig.1

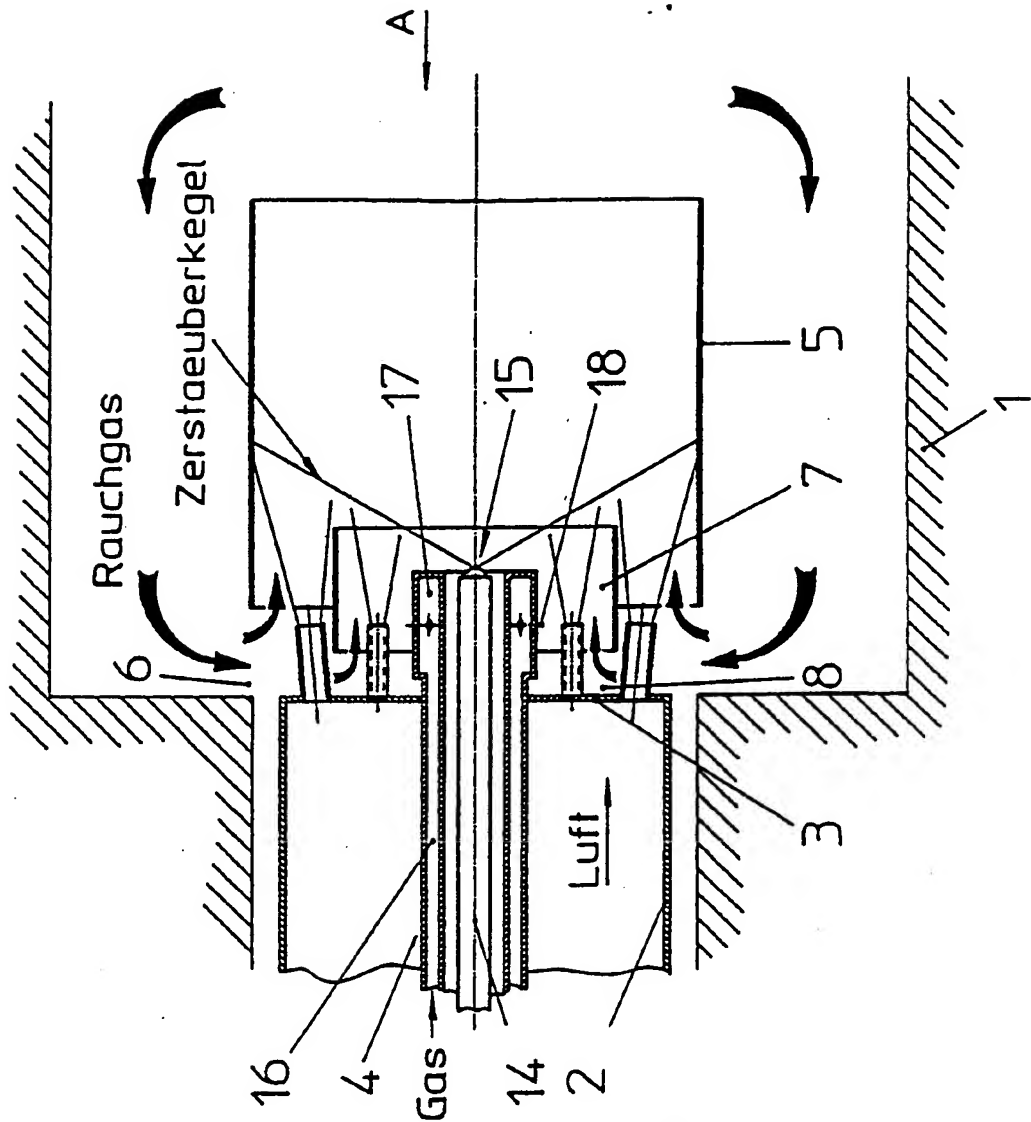


Fig.2

